

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA DO WYDANIA PIERWSZEGO	9
PRZEDMOWA DO WYDANIA DRUGIEGO.....	11
1. WPROWADZENIE	13
1.1. Uwagi wstępne.....	13
1.2. Przedmiot fizyki jądrowej i fizyki cząstek elementarnych	13
1.3. Kilka dat i ważniejszych odkryć w historii fizyki jądrowej.....	20
1.4. Uwagi i komentarze do niektórych z wyżej wymienionych „kamieni milowych” w historii fizyki jądrowej.....	21
1.4.1. Problem składników jądra.....	21
1.4.2. Siły jądrowe	22
1.5. Przekrój czynny.....	23
1.5.1. Podstawowe pojęcia i definicje	23
1.5.2. Różniczkowy przekrój czynny.....	25
Literatura	27
2. PROCESY FIZYCZNE WYKORZYSTYWANE W DETEKCJI I AKCELERACJI CZĄSTEK	28
2.1. Oddziaływanie cząstek z ośrodkiem materialnym	29
2.1.1. Uwagi wstępne.....	29
2.1.2. Oddziaływanie cząstek naładowanych z ośrodkiem materialnym.....	31
2.1.3. Oddziaływanie kwantów γ z ośrodkiem materialnym.....	35
2.2. Akceleracja cząstek	37
2.2.1. Jeden z najstarszych akceleratorów – akcelerator Van de Graaffa	37
2.2.2. Akceleratory liniowe	38
2.2.3. Akceleratory kołowe.....	39
Literatura	44
3. WIELKOŚCI CHARAKTERYZUJĄCE JĄDRA ATOMOWE I CZĄSTKI ELEMENTARNE..	45
3.1. Uwagi wprowadzające	45
3.2. Terminologia – definicje	45
3.3. Ładunek elektryczny.....	46
3.4. Rozmiary i kształty jąder	46
3.5. Masy cząstek elementarnych i jąder.....	48
3.5.1. Podstawowe pojęcia	48
3.5.2. Metody wyznaczania mas jąder i cząstek.....	49
3.6. Czas życia jąder i cząstek elementarnych.....	55

3.7. Liczba barionowa	56
3.8. Liczby leptonowe	57
3.9. Dziwność i hiperładunek	58
3.10. Spin	63
3.11. Moment magnetyczny	65
3.12. Izospin	67
3.13. Parzystość	69
3.14. Inne wielkości charakteryzujące cząstki elementarne	71
3.15. Prawa zachowania i symetrie	71
Literatura	73
4. MODELE JĄDROWE	74
4.1. Podstawowe fakty i obserwacje doświadczalne	74
4.1.1. Ścieżka stabilności	74
4.1.2. Częstość występowania nuklidów ze względu na ich skład neutronowo- -protonowy	74
4.1.3. Energia wiązania jąder	75
4.2. Model kroplowy	77
4.3. Model gazu Fermiego	81
4.4. Model powłokowy	81
4.5. Dalszy rozwój modeli jądrowych	89
Literatura	90
5. SPONTANICZNE PRZEMIANY JĄDROWE	91
5.1. Uwagi wstępne	91
5.2. Klasyfikacja przemian promieniotwórczych	92
5.3. Przemiana γ	94
5.3.1. Obserwacje i fakty doświadczalne	94
5.3.2. Elementy teorii przemiany γ	96
5.4. Przemiana α	100
5.4.1. Widma energii cząstek α	100
5.4.2. Czasy życia ze względu na rozpad α	101
5.4.3. Elementy teorii rozpadu α	102
5.5. Przemiana β	104
5.5.1. Uwagi wstępne, widma β , neutrino	104
5.5.2. Elementy teorii rozpadu β	108
5.6. Niezachowanie parzystości w oddziaływaniach słabych	113
5.7. Inne przemiany spontaniczne	118
5.8. Wykorzystanie izotopów promieniotwórczych	119
Literatura	120
6. REAKCJE JĄDROWE	121
6.1. Uwagi wstępne	121
6.2. Przykłady „historycznych” reakcji jądrowych	123
6.3. Oddziaływania N-N (nukleon–nukleon)	125
6.4. Opis reakcji – modele	126
6.5. Model reakcji przez jądro złożone	127
6.6. Reakcja rozszczepienia	130
6.7. Model reakcji wprost	134
6.8. Zderzenia ciężkich jonów	136
6.9. Reakcje syntezy i energia gwiazd – pochodzenie pierwiastków	138

6.10. Uwagi końcowe – reakcje jądrowe przy bardzo wysokich energiach	141
Literatura	141
7. ELEMENTY MODELU STANDARDOWEGO	142
7.1. Cząstki fundamentalne i ich oddziaływania	142
7.2. Model Standardowy – oddziaływania silne	149
7.3. Model Standardowy – oddziaływania słabe i elektroslabe	152
7.4. Zderzenia jądrowe wysokich energii	156
7.5. Model Standardowy – unifikacja oddziaływań – uwagi końcowe	159
Literatura	160
8. ZADANIA	161
8.1. Zadania do rozdziału 1	161
8.2. Zadania do rozdziału 2	163
8.3. Zadania do rozdziału 3	167
8.4. Zadania do rozdziału 4	169
8.5. Zadania do rozdziału 5	170
8.6. Zadania do rozdziału 6	172
8.7. Zadania do rozdziału 7	175
DODATEK A. KINEMATYKA ZDERZEŃ I ROZPADÓW	177
DODATEK B. DETEKCJA CZĄSTEK	183
B.1. Detektory jonizacyjne	183
B.2. Liczniki Geigera–Müllera	185
B.3. Liczniki proporcjonalne i wielodrutowe komory proporcjonalne	186
B.4. Komory dryfowe	187
B.5. Komory projekcji czasowej	187
B.6. Liczniki Czerenkowa	188
B.7. Liczniki scyntylacyjne	189
B.8. Detektory półprzewodnikowe	190
B.9. Kalorymetry	190
B.10. Detekcja cząstek neutralnych	191
B.11. Współczesne układy detekcyjne	193
Literatura	195
INDEKS	196